

Kombisattel mit elektrischer Nach- und Feststellung

Patent number: DE19835550
Publication date: 2000-02-10
Inventor: KEFERSTEIN HANS-GEORG (DE); THIEL RUDOLF (DE)
Applicant: CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG (DE)
Classification:
- international: F16D65/56
- european: F16D65/14C, F16D65/14D6B2, F16D65/14P4D4, F16D65/14P6F, F16D65/56D, F16D65/097B, F16D65/14B6B, F16D65/20
Application number: DE19981035550 19980806
Priority number(s): DE19981035550 19980806

Also published as:

WO0008352 (A)

Abstract of DE19835550

The invention relates to a braking system, especially to a vehicle braking system. Said system comprise: a brake housing (1), a braking piston (3) which can be hydraulically/mechanically moved in the axial direction within said housing (1), a hydraulic actuation unit (4) and a mechanic actuation unit (5). In addition, at least one sensor (19, 19', 22) is provided.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

Best Available Copy

This page blank.



⑬ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 35 550 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
F 16 D 65/56

⑲ Aktenzeichen: 198 35 550.5
⑳ Anmeldetag: 6. 8. 1998
㉑ Offenlegungstag: 10. 2. 2000

DE 198 35 550 A 1

⑦① Anmelder:
Continental Teves AG & Co. oHG, 60488 Frankfurt,
DE

⑦② Erfinder:
Thiel, Rudolf, 60488 Frankfurt, DE; Keferstein,
Hans-Georg, 64291 Darmstadt, DE

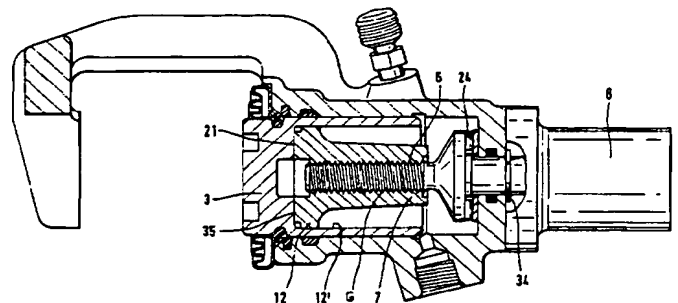
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE	195 21 401 C1
DE	31 36 958 C2
DE	196 40 995 A1
DE	44 33 377 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Kombisattel mit elektrischer Nach- und Feststellung

⑤⑦ Es handelt sich um eine Bremsvorrichtung, insbesondere Kraftfahrzeug-Bremsvorrichtung. Diese weist ein Bremsgehäuse (1), einen axial in dem Bremsgehäuse (1) hydraulisch/mechanisch bewegbaren Bremskolben (3), eine hydraulische Betätigungseinrichtung (4) und eine mechanische Betätigungseinrichtung (5) auf. Zusätzlich ist zumindest ein Sensor (19, 21) vorgesehen.



DE 198 35 550 A 1

Die Erfindung betrifft eine Bremsvorrichtung, insbesondere Kfz-Scheibenbremsvorrichtung, mit einem Bremsgehäuse, einem axial in dem Bremsgehäuse hydraulisch/mechanisch bewegbaren Bremskolben, ferner mit einer hydraulischen Betätigungsvorrichtung, und mit einer mechanischen Betätigungsvorrichtung mit einer rotierbaren Spindel und einer durch die Rotation der Spindel dazu axial verschiebbaren Mutter, wobei der Bremskolben hydraulisch mittels der hydraulischen Betätigungseinrichtung und/oder mechanisch mittels der mechanischen Betätigungseinrichtung beaufschlagbar ist, und wobei sich der Bremskolben bei mechanischer Betätigung an der Mutter abstützt.

Eine Bremsvorrichtung des eingangs beschriebenen Aufbaus ist durch die deutsche Offenlegungsschrift 195 21 634 bekannt geworden. Vorliegend ist ein konventioneller Kombisattel mit Betriebs- und Feststellbremsfunktion verwirklicht, welcher zusätzlich eine Nachstellvorrichtung aufweist, um Bremsbelagverschleiß ausgleichen zu können. Die Nachstellvorrichtung arbeitet gleichsam automatisch, und zwar unter Einsatz eines Kupplungselementes, welches mit der Mutter in drehfester Verbindung ist und eine konische Reibfläche aufweist. Diese Reibfläche ist bei mechanischer Betätigung der Scheibenbremse an eine am Bremskolben ausgebildete Reibfläche anpreßbar, um ein Drehen der Mutter zu verhindern. Bei hydraulischer Betätigung der Bremse kommt der axial bewegbare Bremskolben außer Eingriff mit dem Kupplungselement, so daß ein Drehen der Mutter auf der zugehörigen Spindel zum Nachstellen der Nachstellvorrichtung ermöglicht wird. Das vorgenannte Nachstellen erfolgt solange der hydraulische Druck einen vorbestimmten (relativ niedrigen) Wert nicht übersteigt.

Die beschriebene Verhinderung der Nachstellung bei hohem hydraulischen Druck hat ihren Sinn darin, daß dieser große Zuspannkräfte erzeugt. Da das Bremsgehäuse eine gewisse Elastizität aufweist und sich bei großen Zuspannkräften etwas aufbiegt käme es – bei unveränderter Wirksamkeit der Nachstellvorrichtung – nach Beendigung der hydraulischen Betätigung zu einem Blockieren der Scheibenbremse, da das Bremsgehäuse sich elastisch zurückverformt, ohne daß der Bremskolben eine entsprechende Rückbewegung ausführen könnte. – Die vorbekannte Bremsvorrichtung, insbesondere Kfz-Scheibenbremse, ist aus diesem Grund relativ kompliziert aufgebaut und, was die vorgenannte Funktionsunterbrechung der Nachstellvorrichtung angeht, nicht immer frei von Fehlfunktionen. Denn letztlich wird hier rein mechanisch gearbeitet, so daß Alterungseffekte, temperaturbedingte Verkantungen und Verklebungen und ähnliche Effekte nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden können. – Hier setzt die Erfindung ein.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine derartige Bremsvorrichtung so weiterzubilden, daß eine einwandfreie Funktion sowohl der hydraulischen als auch der mechanischen Betätigungseinrichtung gegeben ist, und zwar unabhängig von Temperatur- und Alterungseffekten.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung bei einer Bremsvorrichtung des eingangs beschriebenen Aufbaus vor, daß zumindest ein Sensor vorgesehen ist, wobei die mechanische Betätigungseinrichtung in Abhängigkeit von durch den Sensor ermitteltem Bremsbelagverschleiß den Bremskolben entsprechend nachführt, und wobei die mechanische Betätigungseinrichtung bei vom Sensor detektierter hydraulisch vorgenommener Feststellung einer zugehörigen Bremse den Bremskolben fixiert. – Im Ergebnis ist eine automatische Nachstellung der Bremsvorrichtung zum Ausgleich von Bremsbelagverschleiß ebenso wie die Darstellung einer Feststellbremsfunktion möglich, und zwar prak-

tisch auf elektrischem Wege. Denn die Spindel weist üblicherweise einen endseitig angeschlossenen Elektromotor auf, welcher entsprechend beaufschlagt werden kann, um den Bremskolben in die gewünschte Position zu verschieben. Der vorgenannte Sensor ist im allgemeinen geschützt im Bremsgehäuse angeordnet. Regelmäßig sind zwei oder mehr Sensoren vorgesehen, und zwar ein Nachstellsensor zur Ermittlung beispielsweise des Bremskolbenweges bei einer Betriebsbremsung oder der Anzahl der Bremsungen und ein Feststellsensor zur Detektion des Erreichens der erforderlichen Feststellkraft für die Bremse. Die beiden vorgenannten Sensoren können an eine Auswerteeinheit angeschlossen sein, welche auch den vorgenannten Elektromotor beaufschlagt.

Die Spindel ist vorzugsweise über ein selbstthennendes Bewegungsgewinde mit einer Antriebswelle des Elektromotors verbunden und somit entsprechend rotierbar ausgeführt. Die Übersetzung der Rotationsbewegung der Spindel in eine Translationsbewegung der Mutter wird über ein Schraubengewinde bzw. ebenfalls (selbstthennendes) Bewegungsgewinde zwischen Spindel und Mutter bewerkstelligt, wobei das Schraubengewinde eine vorgegebene Steigung aufweist. An dieser Stelle kann auch ein Kugelumlaufgewinde verwirklicht sein, welches Spindel und Mutter miteinander verbindet. Bei dem Bremskolben handelt es sich üblicherweise um einen Hohlzylinder mit in seinem Innern angeordneter Spindel mit Mutter. Damit eine einwandfreie Translationsbewegung der Mutter im Vergleich zur Spindel gewährleistet ist, weist die Mutter zumindest eine Verdrehssicherung auf, welche in eine zugehörige Verdrehssicherungsaufnahme innenwandseitig des Hohlzylinders eingreift. Üblicherweise finden sich zwei oder mehr Verdrehssicherungen, welche auf gegenüberliegenden Seiten der Mutter angeordnet sind.

Ferner kann die Mutter kolbenbodenseitig einen Vorsprung oder eine elastisch komprimierbare Zwischenlage, zum Beispiel eine oder mehrere Tellerfedern, zwischen Mutter und Kolbenboden aufweisen. Mit Hilfe dieser komprimierbaren Zwischenlage, bzw. der Tellerfedern, läßt sich bei fixiertem Bremskolben und damit festgestellter Bremse erreichen, daß ein Verlust an Zuspannkraft durch den hierdurch praktisch verwirklichten Federspeicher ausgeglichen wird. Ein derartiges Absinken der Zuspannkraft kann beispielsweise durch das Abkühlen einer zuvor heißen Bremscheibe hervorgerufen werden. Denn im Zuge des Abkühlens verringert sich auch die Stärke der Bremscheibe, so daß bei nicht nachgeführter Zuspannkraft die Feststellfunktion beeinträchtigt sein könnte. Gleiches gilt natürlich auch für den Fall, daß die Bremsbeläge nach einer Erwärmung langsam abkühlen.

Darüberhinaus kann der Bremskolben einen innenwandseitigen Ring und die Mutter zumindest ein vom Ring umschlossenes Drucksegment aufweisen, wobei der Ring und das Drucksegment an einer gemeinsamen Anlagefläche gegeneinander verschiebbar ausgebildet sind. Zum Nachstellen der Bremse wird das Drucksegment bzw. die Mutter beaufschlagt, so daß der Ring und damit der Bremskolben axial verschoben werden. Schließlich besteht noch die Möglichkeit, die Antriebswelle und die Spindel längsverschiebbar mittels eines Schiebeseitzes drehfest zu verbinden.

Im Ergebnis ist im Rahmen der Erfindung sowohl eine automatische Nachstellung des Bremskolbens zum Bremsbelagverschleißausgleich verwirklicht als auch eine Feststellung einer zugehörigen Bremse bzw. Bremscheibe (nach hydraulisch vorgenommener Zuspannung). Beide Funktionen werden im Kern durch eine mechanische Betätigungseinrichtung realisiert, welche über einen Elektromotor (und eine Auswerteeinheit) in Abhängigkeit von Sensorwerten bewegt wird. Da grundsätzlich auf eine mechanisch ausge-

löste Nachstellung und Feststellung bzw. Festsetzung verzichtet wird, können aufwendige Mechaniken – wie sie nach dem Stand der Technik zwingend erforderlich sind (vergleiche Df-OS 195 21 634) – entfallen.

Die Auslösung der mechanischen Betätigungseinrichtung erfolgt vielmehr in Abhängigkeit von Signalen des Nachstellsensors und/oder Feststellsensors. Dabei erfaßt der Nachstellsensor beispielsweise den Weg des Bremskolbens. Sobald dieser Kolbenweg ein bestimmtes Maß überschreitet, erkennt die an den Nachstellsensor angeschlossene Auswerteeinheit diese Tatsache als zunehmenden Bremsbelagverschleiß. Folglich wird der Elektromotor in der Weise ausgelöst, daß die Mutter und damit die Basis bzw. der Anschlag (d. h. letztlich die Anlagefläche) für den Bremskolben axial in Richtung auf die Bremse bzw. Scheibenbremse verschoben wird. Dementsprechend findet ein Bremsbelagverschleißausgleich statt. Selbstverständlich ist es auch möglich, daß der Nachstellsensor die Anzahl der Bremsungen ermittelt und hieraus Rückschlüsse auf den zu erwartenden Verschleiß zieht und über die Auswerteeinheit entsprechende Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.

Die Erzeugung der erforderlichen Zuspännkraft an der Bremse für den Feststellvorgang erfolgt hydraulisch, und zwar über die hydraulische Betätigungseinrichtung, welche üblicherweise über ein Motor-/Pumpenaggregat den Bremskolben mit Druck beaufschlagt. Dieser erzeugt entsprechend seiner Kolbenfläche die zum Feststellen des Fahrzeuges bzw. Blockieren der (Scheiben-)Bremse erforderliche Zuspännkraft. Sobald der Feststellsensor das Erreichen der erforderlichen Feststellkraft für die Bremse detektiert, wird der Elektromotor zur Rotation der Spindel beaufschlagt. Dementsprechend bewegt sich die Mutter auf den Bremskolben zu und fixiert diesen. Auf diese Weise ist gleichsam eine elektrische Feststellbremse realisiert. Der zuvor aufgebrachte hydraulische Druck kann folglich abgelassen werden oder über Entlüftungshohrungen entweichen, da eine zuverlässige mechanische Blockade der Bremse über die mechanische Betätigungsvorrichtung erreicht worden ist. Folglich sind auch langfristige Festsetzungen der Bremse bzw. der Scheibenbremse möglich, welche bei hydraulischer Feststellung nicht erreicht werden könnten (schon weil bei abgestelltem Motor der Hydraulikdruck langsam absinkt).

Durch die komprimierbare Zwischenlage zwischen Kolbenboden und Mutter wird darüberhinaus eine Art Federspeicher zur Verfügung gestellt, welcher insbesondere temperaturbedingte Dimensionsänderungen der Bremse bzw. Scheibenbremse ausgleicht. Folglich ist auch bei heißer und sich dann abkühlender Bremsscheibe eine einwandfreie Feststellfunktion gegeben.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert; es zeigen

Fig. 1 eine erste Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2 eine vereinfachte abgewandelte Ausführungsform,

Fig. 3 eine weitere Ausgestaltung der Erfindung und

Fig. 4a, 4b und 4c weitere Abwandlungen der Erfindung.

In den Figuren ist eine Bremsvorrichtung, nach dem Ausführungsbeispiel eine Kfz-Scheibenbremsvorrichtung dargestellt. Diese weist in ihrem grundsätzlichen Aufbau ein Bremsgehäuse 1 (Bremssattel 1), auf, welches eine nicht dargestellte Bremsscheibe sowie beidseitig der Bremsscheibe angeordnete Bremsbacken übergreift. Die Bremsbacken sind ebenfalls nicht gezeigt. Lediglich zu erkennen sind Bremsbelagträger 2 der Bremsbacken.

In dem Bremsgehäuse 1 ist ein axial verschiebbarer Bremskolben 3 angeordnet, welcher hydraulisch/mechanisch bewegbar ist. Zur hydraulischen Betätigung des Bremskolbens 3 dient eine hydraulische Betätigungseinrich-

tung 4, welche den Bremskolben 3 mit einem hydraulischen Druckmedium über ein nicht explizit gezeigtes Motor-/Pumpenaggregat beaufschlagt. Außerdem ist eine mechanische Betätigungseinrichtung 5 verwirklicht, welche in ihrem grundsätzlichen Aufbau eine rotierbare Spindel 6 mit zugehöriger und durch die Spindelrotation dazu axial verschiebbarer Mutter 7 aufweist. Neben einer hydraulischen Betätigung mittels der hydraulischen Betätigungseinrichtung 4 läßt sich der vorgenannte Bremskolben 3 auch mechanisch mittels der mechanischen Betätigungseinrichtung 5 verschieben. Dies geschieht im wesentlichen dergestalt, daß die Spindel 6 einen endseitig angeschlossenen Elektromotor 8 aufweist. Dieser Elektromotor 8 versetzt die Spindel 6 mittels einer Antriebswelle 9 in Rotation. Der Elektromotor 8 kann in Längserstreckung der Spindel 6 zusammen mit der Antriebswelle 9 angeordnet sein oder in einer beliebigen anderen Winkelstellung zur Achse der Antriebswelle 9 (z. B. rechter Winkel, vergleiche Fig. 3). Es ist hierbei zu beachten, daß beispielsweise durch Zwischenschaltung eines geeigneten Getriebes (z. B. Schneckengetriebe) eine sichere Kraftübertragung vom Elektromotor 8 zur Antriebswelle bei jeder Winkelstellung des Elektromotors 8 gewährleistet ist.

Zwischen der Antriebswelle 9 und der Spindel 6 ist ein vorzugsweise selbsthemmendes Bewegungsgewinde 10 verwirklicht, das die Spindel 6 mit der Antriebswelle verbindet. Vergleichbares gilt für die Verbindung Spindel 6 und Mutter 7, wo sich ebenfalls ein selbsthemmendes Bewegungsgewinde 11 findet. Ein Dichtring 11 dichtet den hydraulischen Teil des Bremsgehäuses 1 bzw. Bremssattels 1 gegen den Elektromotor 8 ab. Die auf der rotierbaren Spindel 6 verschiebbare Mutter 7 besitzt zumindest eine Verdrehsicherung 12, welche in eine zugehörige Verdrehsicherungsaufnahme 12' innenwandseitig des Bremskolbens 3 eingreift. Nach dem Ausführungsbeispiel ist der Bremskolben 3 als Hohlzylinder mit in seinem Innern angeordneter Spindel 6 und Mutter 7 ausgeführt.

Nach dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1 weist der Bremskolben 3 bzw. Hohlzylinder einen innenwandseitigen Ring 13 auf, welcher fest mit dem Bremskolben 3 verbunden ist. Die Mutter 7 besitzt zumindest ein vom Ring 13 umschlossenes Drucksegment 14. Nach dem Ausführungsbeispiel sind zwei Drucksegmente 14 verwirklicht. Es können selbstverständlich auch drei oder mehr Drucksegmente 14 vorgesehen sein. Zusätzlich ist eine Hülse 15 verwirklicht, welche sich über eine Druckfeder 16 gegenüber dem Kolbenboden 17 abstützt. Durch die Kraft der Druckfeder 16 wird über die Hülse 15 das bzw. die Drucksegmente 14 gegen die Mutter 7 gedrückt.

Im Falle einer normalen Betriebsbremsung, das heißt bei Betriebsfunktion, wird der Bremskolben 3 über eine zur hydraulischen Betätigungseinrichtung 4 gehörige Bohrung 18 mit dem Druckmedium beaufschlagt. Infolgedessen wird der Bremskolben 3 in den Figuren nach links axial verschoben, so daß sich der mit dem Bremskolben 3 fest verbundene innenwandseitige Ring 13 von den Drucksegmenten 14 entfernt. Ein Nachstellsensor 19 oder 19', welcher lediglich in Fig. 1 angedeutet ist, ermittelt die zurückgelegte Wegstrecke des Bremskolbens 3 oder der Belagträgerplatte 2 bzw. der Bremsbacke. Hieraus läßt sich mit Hilfe einer an den Nachstellsensor 19, 19' angeschlossenen Auswerteeinheit 20 ermitteln, ob die Wegstrecke des Bremskolbens 3 bzw. die Bremsbacke innerhalb eines zulässigen Bereiches liegt. Sollte dies nicht der Fall sein und demzufolge zunehmender Bremsbelagverschleiß vorliegen, wird über den Nachstellsensor 19, 19' und die angeschlossene Auswerteeinheit 20 der Elektromotor 8 in der Weise beaufschlagt, daß dieser die Spindel 6 in Rotation versetzt. Diese Rotation führt dazu, daß die auf der Spindel 6 axial verschiebbare

Mutter 7 in Richtung auf den Bremskolben 3 bewegt wird, so daß sich die zugehörige Anlagefläche 21 zwischen Ring 13 und Drucksegmenten 14 ebenfalls nach links in der Fig. 1 verschiebt. Vorliegend ist die Anlagefläche 21 konisch ausgeführt. Dementsprechend weist der Ring 13 einen Innenkonus auf und besitzen die Drucksegmente 14 einen zugehörigen Außenkonus. Die Anlagefläche 21 stellt gleichsam die Basis oder den Anschlag des Bremskolbens 3 an der mechanischen Betätigungseinrichtung 5 dar.

Der Feststellvorgang erfolgt hydraulisch in der Weise, daß das Druckmedium über die Bohrung 18 auf den Bremskolben 3 gegeben wird. Dieser erzeugt entsprechend der für die axiale Zuspannrichtung relevanten Innenfläche des Bremskolbens 3 die notwendige Zuspannkraft zum Festsetzen des Kraftfahrzeuges. Sobald ein Feststellsensor 22 bzw. Kraftsensor 22 am Bremsbelagträger 2 das Erreichen der erforderlichen Feststellkraft für die Bremse detektiert, wird wiederum die Spindel 6 mittels des Elektromotors 8 beaufschlagt. Die Drucksegmente 14 werden demzufolge in Eingriff mit dem Ring 13 gebracht. In dieser Stellung stützt sich der Bremskolben 3 über den Ring 13, die Drucksegmente 14, die Hülse 15, die Mutter 7, die Spindel 6 und die Antriebswelle 9 am Bremsgehäuse 1 ab. Hierzu ist ein Bund 23 an der Antriebswelle 9 vorgesehen. Zwischen dem Bund 23 und dem Bremsgehäuse 1 kann ein Lager 24 für die Antriebswelle 9 vorgesehen sein. Dabei erzeugt die elastische Verformung des Bremsgehäuses 1 eine Reaktionskraft des Bremskolbens 3, welche in der vorgenannten Weise am Bremsgehäuse 1 abgestützt wird. Der Feststellvorgang ist somit durchgeführt. Das auftretende Drehmoment zwischen Bremse bzw. Brems Scheibe und Bremskolben 3 kann durch einen Formschluß 25 zwischen Bremskolben 3 und dem Bremsbelagträger 2 oder über einen Kraftschluß zwischen Bremskolben 3 und Dichting 26 aufgenommen werden.

Selbstverständlich liegt es im Rahmen der Erfindung, für den Elektromotor 8 ein Getriebe vorzusehen. Außerdem lassen sich über die Auswerteeinheit 20 bekannte Zusatzsteuerungen wie eine Anfahrhilfe etc. realisieren. Beim Belagwechsel braucht der Bremskolben 3 nur zurückgedrückt werden, da der Elektromotor 8 unschwer die Mutter 7 wieder in die Ausgangsposition bringen kann. Im übrigen sind Verkantungen des Bremsgehäuses 1 und/oder des Bremskolben 3 durch das im Zuge des Feststellens zu beobachtende Aufweiten und elastische Zusammenziehen und deren negative Auswirkungen auf die Nachstellvorrichtung nicht zu befürchten. Hierfür sorgt die praktisch von mechanischen Einflüssen unabhängige Verstellung der auf der Spindel 6 verschiebbaren Mutter 7, die mittels des Elektromotors 8 vorgenommen wird, und zwar ausschließlich in Abhängigkeit von der Auswerteeinheit 20, die auf entsprechende Sensignale reagiert.

Die Ausführungsform nach Fig. 2 entspricht im wesentlichen der Ausgestaltung der Fig. 1, so daß gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet sind. Im Gegensatz zu einer konischen Anlagefläche 21 ist hier jedoch eine gleichsam auf Stoß arbeitende Anlagefläche 21 verwirklicht.

In dem Fig. 3 ist eine Abwandlung dergestalt dargestellt, daß die Antriebswelle 9 einen sogenannten Schiebeseitz 27 aufweist. Über diesen Schiebeseitz 27 ist die Antriebswelle 9 mit der Spindel 6 längsverschiebbar und drehfest gekoppelt. Der Bremskolben 3 weist im Bereich seines Kolbenbodens 17 eine Dichtung 28 zur Abdichtung des mit dem hydraulischen Druckmedium beaufschlagbaren Druckraumes auf. Eine Bohrung 29 sorgt dafür, daß ein Differenzdruck wirksam werden kann.

Im Bremskolben 3 bzw. im Bereich seines Kolbenbodens 17 ist ein zylindrischer Abschnitt 30 verwirklicht, welcher

zusammen mit der Mutter 7 einen Druckraum bildet. Zusätzlich findet sich eine elastisch komprimierbare Zwischenlage 31 zwischen Mutter 7 und Kolbenboden 17. Schließlich ist das Lager 24 zur Abstützung der Reaktionskraft des Bremskolbens 3 gegenüber dem Bremsgehäuse 1 vorgesehen.

Während einer Betriebsbremsung bewegt sich der Bremskolben 3 im Rahmen des Belüftungsspieles vor und zurück. Die komprimierbare Zwischenlage 30 ist demzufolge entspannt. Die Mutter 7 bewegt sich zusammen mit der Spindel 6 und dem Bremskolben 3 gemeinsam vor und zurück. Die hierdurch entstehende Bewegung zwischen der Spindel 6 und der Antriebswelle 9 wird durch den Schiebeseitz 27 ausgeglichen.

Auch hier erfolgt der Feststellvorgang wiederum hydraulisch, wobei über ein nicht dargestelltes Motor-/Pumpenaggregat ein Druckmedium über die Bohrung 18 zur Beaufschlagung des Bremskolbens 3 in das Bremsgehäuse 1 eingelassen wird. Durch Auslösen des Elektromotors 8 wird die Mutter 7 zur Fixierung der hydraulisch vorgenommenen Feststellung in Richtung auf den Kolbenboden 17 des Bremskolbens 3 bewegt und komprimiert die elastisch komprimierbare Zwischenlage 31. Eine entsprechende Rotation wird solange vorgenommen, bis die Spindel 6 an einer Anschlagfläche 32 der Antriebswelle 9 zur Anlage kommt. Die Position des Bremskolbens 3 ist über das selbsthemmende Bewegungsgewinde G gegenüber dem Bremsgehäuse 1 fixiert und die zuvor hydraulisch aufgebrachte Kraft wird mechanisch abgestützt. In Verbindung mit der komprimierbaren Zwischenlage 31 wird die zum Feststellen des Kraftfahrzeuges erforderliche Kraft aufgebracht.

Ein durch Abkühlen einer festgespannten Bremsscheibe hervorgerufener Verlust an Zuspannkraft wird durch die sich entsprechend ausdehnende Zwischenlage 31 kompensiert. Das heißt, die Zwischenlage 31 wirkt wie ein Federspeicher.

Die Ausführungsformen nach den Fig. 4a, 4b und 4c zeigen vereinfachte Varianten mit besonders kleinbauendem Elektromotor 8. Vorliegend weist der Bremskolben 3 eine innenwandseitige Verdrehsicherungsaufnahme 12' auf, die z. B. als Sechskant ausgebildet ist. Selbstverständlich kann an dieser Stelle auch jede andere geeignete Profilierung zur Verdrehsicherung verwendet werden. In diese Verdrehsicherungs- bzw. Sechskantaufnahme 12' greift die Mutter 6 mit einem entsprechenden Außenprofil bzw. der Verdrehsicherung 12 ein. Zur Reduzierung der Baugröße und Motorleistung des Elektromotors 8 sind die Mutter 7 und die Spindel 6 mit einem Kugelumlaufgewinde 33 ausgerüstet, welches den Wirkungsgrad des an dieser Stelle sonst vorgesehenen selbsthemmenden Bewegungsgewindes G wesentlich erhöht.

Schließlich ist ein Sicherungsring 34 vorgesehen, welcher die Spindel 6 in axialer Position fixiert. Die Mutter 7 weist kolbenbodenseitig einen Vorsprung 35 auf, welcher die Anlagefläche 21 aufnimmt.

Patentansprüche

1. Bremsvorrichtung, insbesondere Kfz-Scheibenbremsvorrichtung, mit einem Bremsgehäuse (1), einem in dem Bremsgehäuse (1) hydraulisch/mechanisch bewegbaren Bremskolben (3), mit einer hydraulischen Betätigungseinrichtung (4), und mit einer mechanischen Betätigungseinrichtung (5) mit rotierbarer Spindel (6) und hierzu verschiebbarer Mutter (7), wobei der Bremskolben (3) hydraulisch mittels der hydraulischen Betätigungseinrichtung (4) und/oder mechanisch mittels der mechanischen Betätigungseinrichtung (5) beaufschlagbar ist, und wobei sich der Bremskolben (3)

bei mechanischer Betätigung an der Mutter (7) abstützt, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest ein Sensor (19, 19', 22) vorgesehen ist, wobei die mechanische Betätigungseinrichtung (5) in Abhängigkeit von durch den Sensor (19, 19', 22) ermitteltem Bremsbelagverschleiß den Bremskolben (3) entsprechend nachführt, und wobei die mechanische Betätigungseinrichtung (5) bei vom Sensor (19, 19', 22) detektierter hydraulisch vorgenommener Feststellung einer zugehörigen Bremse den Bremskolben (3) fixiert.

2. Bremsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (19, 22) im Bremsgehäuse (1) angeordnet ist.

3. Bremsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwei oder mehr Sensoren (19, 22) verwirklicht sind, und zwar ein Nachstellsensor (19) zur Ermittlung beispielsweise des Bremskolbenweges bei einer Betriebsbremsung oder der Anzahl der Bremsungen und ein Feststellsensor (22) zur Dedektion des Erreichens der erforderlichen Feststellkraft für die Bremse.

4. Bremsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Sensoren (19, 22) an eine Auswerteeinheit (20) angeschlossen sind.

5. Bremsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindel (6) einen endseitig angeschlossenen, von der Auswerteeinheit (20) entsprechend beaufschlagbaren, Elektromotor (8) aufweist.

6. Bremsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindel (6) über ein selbsthemmendes Bewegungsgewinde (10) mit einer Antriebswelle (9) des Elektromotors (8) verbunden ist.

7. Bremsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindel (6) und die Mutter (7) über ein Schraubengewinde (G) vorgegebener Steigung oder ein Kugelumlaufgewinde (33) miteinander verbunden sind.

8. Bremsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremskolben (3) als Hohlzylinder mit in seinem Innern angeordneter Spindel (6) mit Mutter (7) ausgebildet ist.

9. Bremsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Mutter (7) zumindest eine Verdrehsicherung (12) aufweist, welche in eine zugehörige Verdrehsicherungsaufnahme (12') innenwandseitig des Bremskolbens (3) eingreift.

10. Bremsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Mutter (7) kolbenbodenseitig einen Vorsprung oder eine elastisch komprimierbare Zwischenlage (31), zum Beispiel eine oder mehrere Tellerfedern, zwischen Mutter (7) und Kolbenboden (17) aufweist.

11. Bremsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Bremskolben (3) einen innenwandseitigen Ring (13) und die Mutter (7) zumindest eine vom Ring (13) umschlossenes Drucksegment (14) aufweisen, wobei der Ring (13) und das Drucksegment (14) an einer gemeinsamen Anlagefläche (21) gegeneinander verschiebbar ausgebildet sind, und wobei das Drucksegment (14) zum Nachstellen der Bremse von der Mutter (7) beaufschlagbar ist, so daß der Ring (13) und damit der Bremskolben (3) axial verschoben wird.

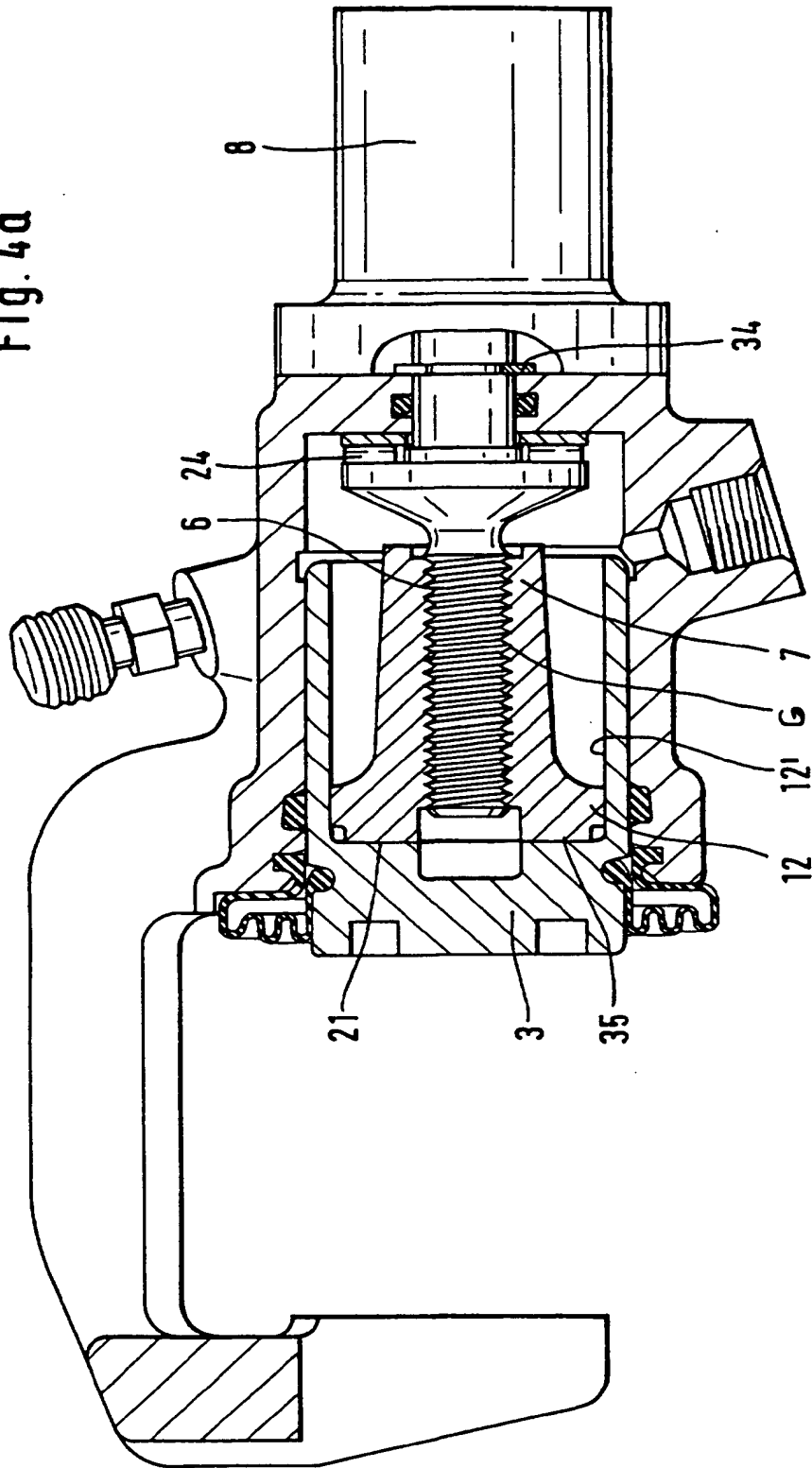
12. Bremsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle (9)

und die Spindel (6) längsverschiebbar mittels eines Schiebesitzes (27) drehfest miteinander verbunden sind.

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 4a



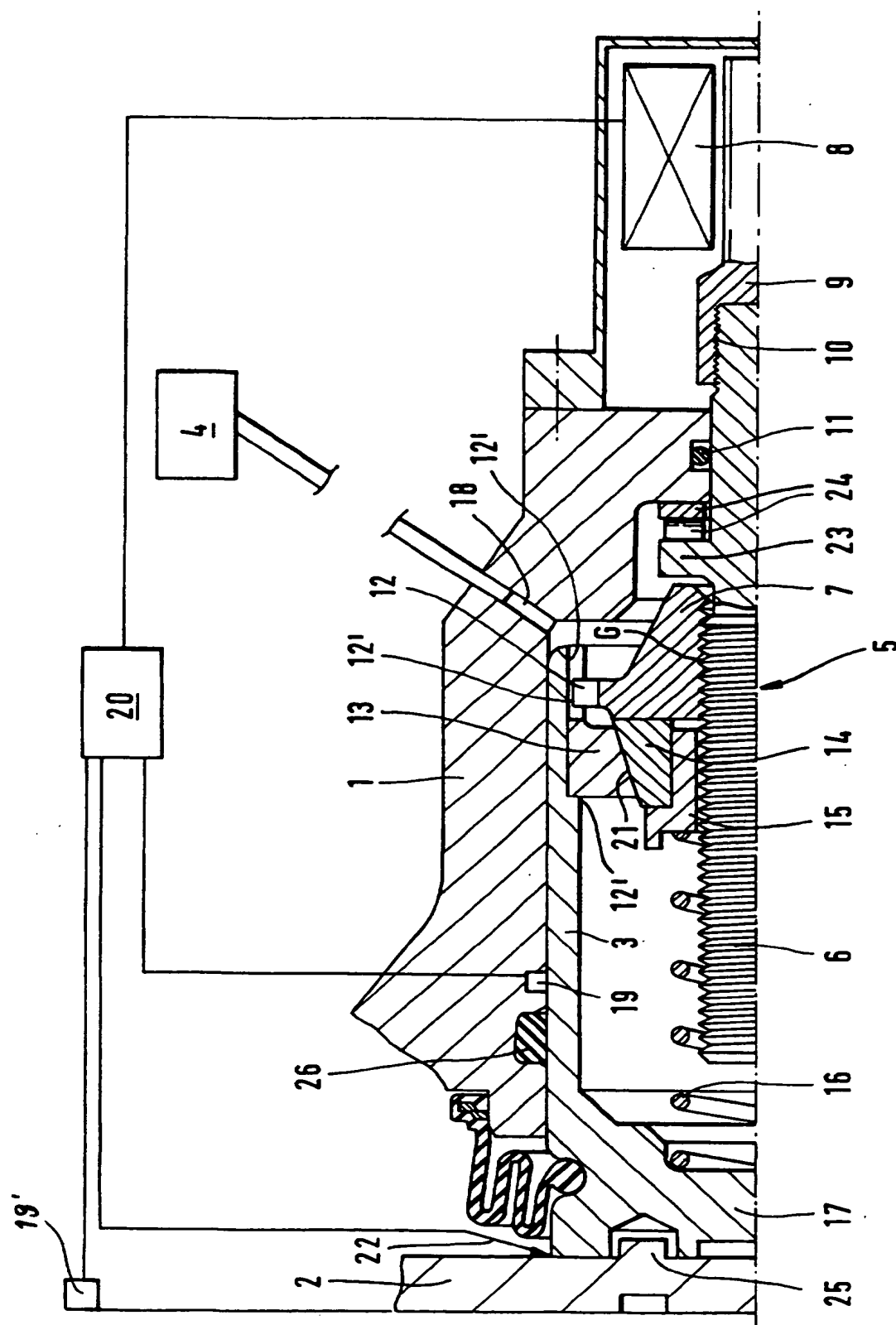


Fig. 1

Fig. 2

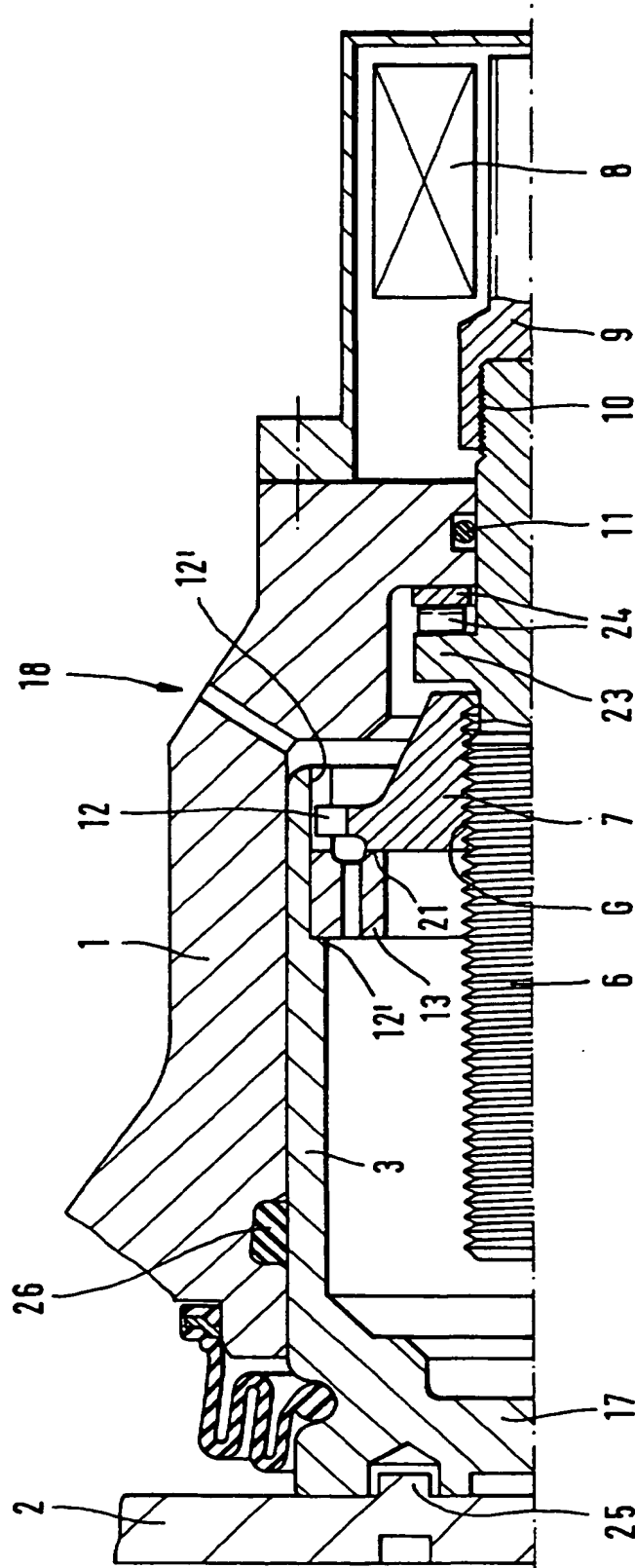


Fig. 3

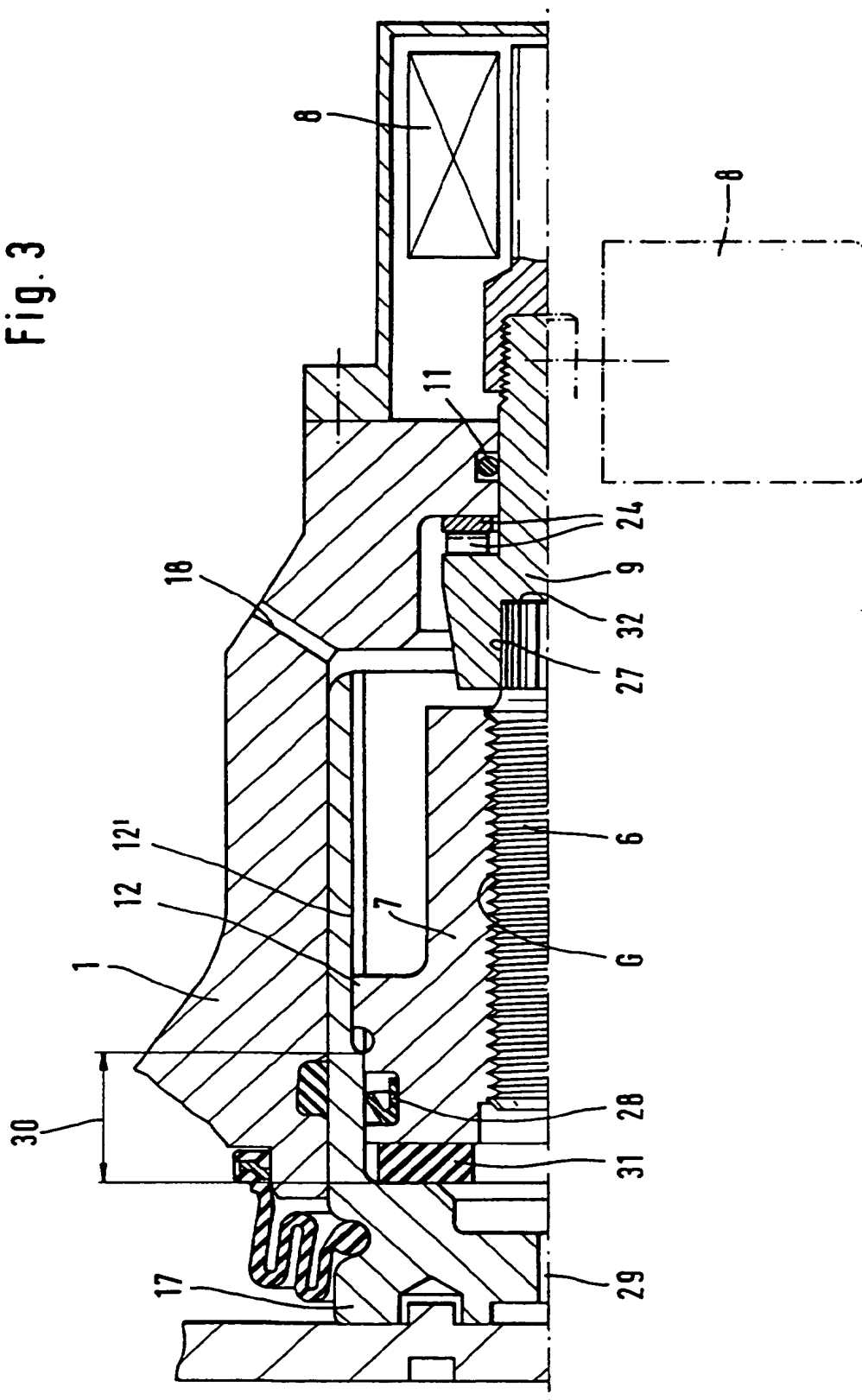
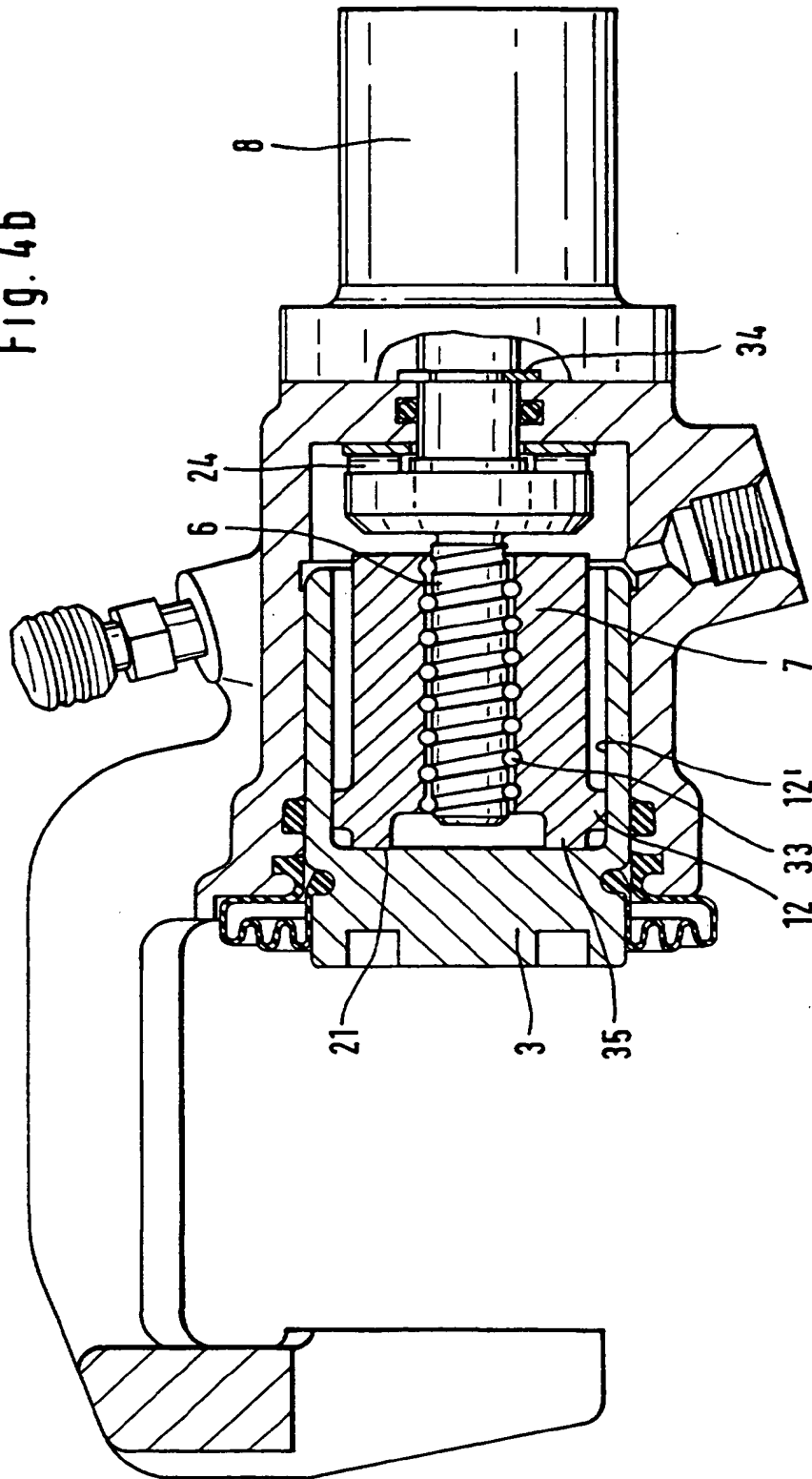
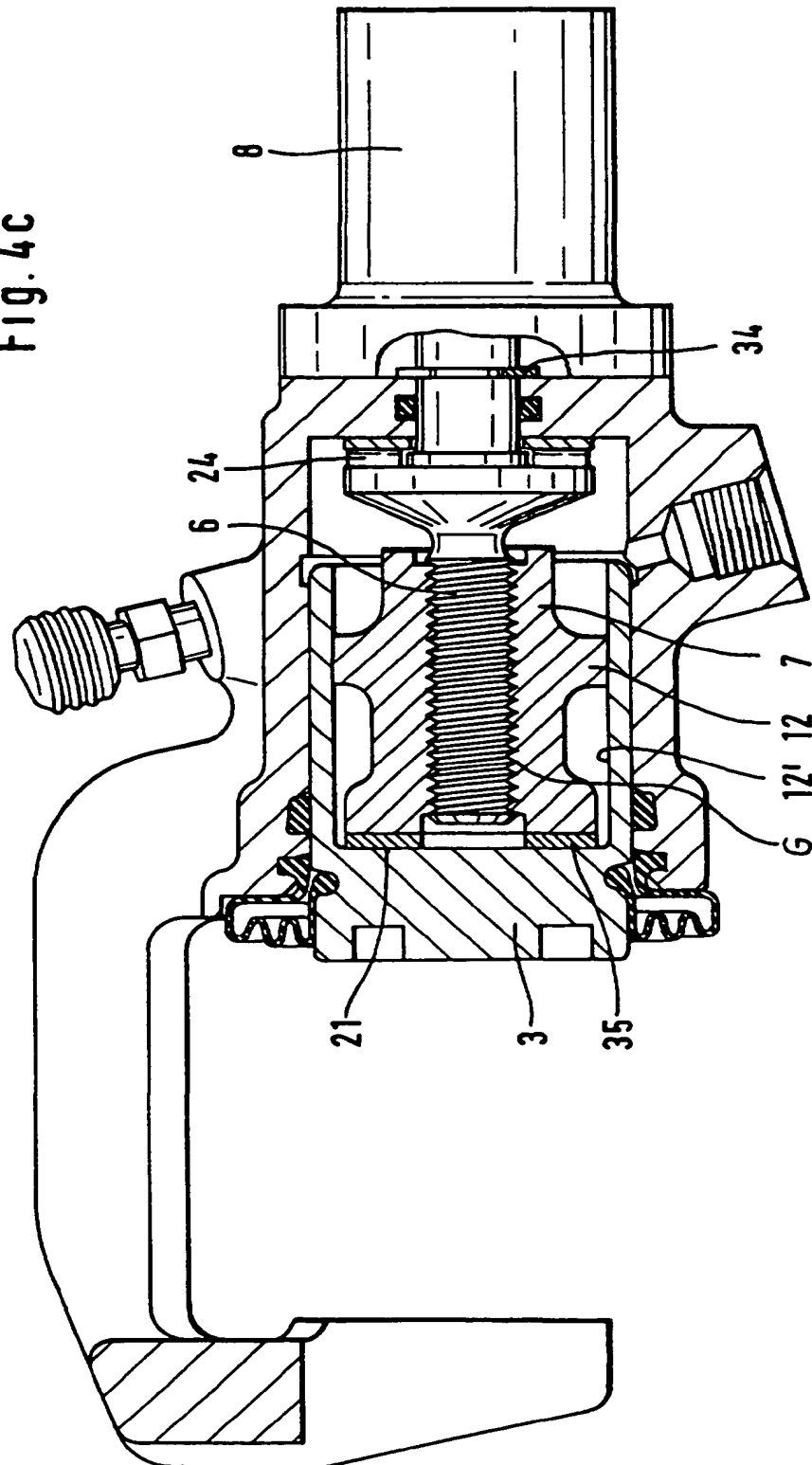


Fig. 4b



6 / 6

Fig. 4c



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page Blank (uspl.)